

<Priority Document Translation>



THE KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed
hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

Application Number : 2000-54803 (Patent)

Date of Application : September 19, 2000

Applicant(s) : ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE

December 11, 2000

COMMISSIONER



JC641 U.S. PTO

09/736267



12/15/00

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 54803 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 09월 19일
Date of Application

출원 인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s)

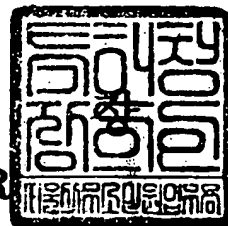
**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



2000 년 12 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER





920000002923



10111010000000000000

방식 심사 관	담 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0001

【제출일자】 2000.09.19

【발명의 국문명칭】 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시장치

【발명의 영문명칭】 Optical Performance Monitoring Apparatus for WDM

Optical Communication Systems

【출원인】

【명칭】 한국전자통신연구원

【출원인코드】 3-1998-007763-8

【대리인】

【성명】 특허법인 신성 정지원

【대리인코드】 9-2000-000292-3

【포괄위임등록번호】 2000-051975-8

【대리인】

【성명】 특허법인 신성 원석희

【대리인코드】 9-1998-000444-1

【포괄위임등록번호】 2000-051975-8

【대리인】

【성명】 특허법인 신성 박해천

【대리인코드】 9-1998-000223-4

【포괄위임등록번호】 2000-051975-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤지욱

【성명의 영문표기】 YOUN, Ji Wook

【주민등록번호】 700707-1056516

【우편번호】 305-390

【주소】 대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 103-406

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이성은

【성명의 영문표기】 LEE, Sung Un

【주민등록번호】 560127-1025539

【우편번호】 301-140

【주소】 대전광역시 중구 유천동 현대아파트 108-803

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김광준

【성명의 영문표기】 KIM, Kwang Joon

【주민등록번호】 580730-1009629

【우편번호】 305-345

【주소】 대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 106-805

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이종현

【성명의 영문표기】 LEE, Jong Hyun

【주민등록번호】 590216-1090427

【우편번호】 305-333

【주소】 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 110-504

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사

를 청구합니다.

대리인

특허법인 신성 정지원 (인)

대리인

특허법인 신성 원석희 (인)

대리인

특허법인 신성 박해천 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【감면사유】 정부출연연구기관

【감면후 수수료】 149,000 원

【첨부서류】 1. 요약서· 명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시 장치에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 광전송 시스템의 채널별 광신호 대 잡음비의 측정이 용이하고 오차가 적으며, 광증폭기의 총 자연증폭방출잡음 파워를 측정할 수 있어, 이를 이용하여 광증폭기를 포함하는 광전송 시스템의 성능 감시에 이용할 수 있는 단순한 구조의 광성능 감시 장치를 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은 파장분할 다중화 방식(WDM : Wavelength Division Multiplexing) 광전송 시스템의 광성능 감시 장치에 있어서, 광전송 경로로부터 분기된 파장분할 다중화 광신호를 분배하여 출력하기 위한 제 1 광분배 수단; 상기 제 1 광분배 수단을 통해서 분배된 광신호들 중 특정한 파장의 광신호를 선택하기 위한 다수의 파장 선택 수단; 상기 다수의 파장 선택 수단으로부터 선택된 특정 파장의 채널별 광신호 파워를 검출하기 위한 다수의 제 1 광검출 수단; 상기 제 1 광분배 수단에서 분배된 광신호를 입력받아 광신호의 총파워를 검출하기 위한 제 2 광검출 수단; 상기 제 1 광분배 수단으로부터 출력되는 광신호를 입력받아 상기 다수의 파장 선택 수단으로 출력하고, 상기 다수의 파장 선택 수단으로부터 선택되어진 특정 파장의

광신호를 입력받아 상기 다수의 제 1 광검출 수단으로 출력하기 위한 제 2 광분배 수단; 상기 다수의 제 1 광검출 수단, 제 2 광검출 수단에서 검출된 광신호를 선택하기 위한 선택 수단; 상기 선택 수단을 통해서 입력된 아날로그 광신호 파워를 디지털 값으로 변환시키기 위한 신호 변환 수단; 및 상기의 신호 변환 수단으로부터 디지털 신호를 입력받아 WDM 광신호의 채널별 파워와 총 자연증폭방출(ASE : Amplified Spontaneous Emission)잡음 파워를 측정하고, 채널별 광신호 대 잡음비를 측정하기 위한 신호 처리 수단을 포함한다.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 파장분할 다중화 방식의 광전송 시스템 등에 이용됨.

【대표도】

도 3

【색인어】

파장분할 다중화, 광전송 시스템, 광성능 감시장치, 광신호 대 잡음비

【명세서】

【발명의 명칭】

파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시장치{Optical Performance Monitoring Apparatus for WDM Optical Communication Systems}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 종래의 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 채널별 광성능 감시 장치의 구성예시도.

도 2 는 본 발명이 적용되는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 일예시 도.

도 3 은 본 발명에 따른 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시 장치의 일실시에 구성도.

도 4 는 본 발명에 따른 파장분할 다중화 신호의 채널별 광신호 대 잡음비 측정 결과에 대한 일예시도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

300 : 1xN 광결합기

310 : 1x2 광결합기

320 : 광섬유 브래그 격자

330 : 광검출기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 파장 분할 다중화(WDM : Wavelength Division Multiplexing)방식 광전송 시스템의 광성능 감시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 WDM 광전송 시스템의 광성능 감시를 위해 WDM 신호의 채널별 파워와 자연증폭방출(ASE : Amplified Spontaneous Emission)잡음을 측정하여 채널별 광신호 대 잡음비(OSNR : Optical Signal-to-Noise Ratio)를 측정하는 광성능 감시장치에 관한 것이다.

광증폭기를 포함하는 WDM 광전송 시스템의 경우, 광증폭기는 WDM 신호뿐만 아니라 ASE잡음 또한 증폭하기 때문에, 광증폭기의 갯수가 증가할수록 WDM 신호의 광신호 대 잡음비는 나빠지게 되며, 따라서 수신단에서 요구되는 광신호 대 잡음비를 보장해주기 위해서는 광증폭기를 포함하는 광전송 계층 구간에서 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비 측정을 포함하는 광성능 감시를 수행할 수 있어야 한다.

WDM 광전송 시스템의 채널별 광성능 감시를 위한 종래의 방법으로는 주로 배열 도파로 격자(AWG : Arrayed Waveguide Grating)와 같은 파장선택 필터를 이용하는 방법이 이용되었다.

도 1 은 종래의 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 채널별 광성능 감시장치의 구성예시도이다.

도 1 은 "Stephen B. Alexander"에 의해서 제안된 WDM 광전송 시스템의 채널별 광성능 감시 장치(미국 특허 5,986,782 : 1999. 11. 16)의 구조를 나타내는 것

으로, 이 방법의 광성능 감시 장치(100)는 도면에 도시된 바와 같이, AWG와 같은 파장 선택 필터(110)와 광검출기(120) 그리고 신호처리기(130) 등으로 구성되어 있다.

도 1에 도시된 바와 같이 파장 선택 필터(110)는 J개의 채널로 구성된 WDM 신호를 J개의 채널신호(도 1의 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_J$)와 적어도 1개 이상의 ASE잡음 샘플(도 1의 λ_1, λ_2)로 분리해준다. 따라서, 이러한 구성에서의 파장 선택 필터(110)는 ASE잡음 샘플을 측정하기 위해 WDM 신호의 채널 파장에 의해 점유되지 않은 파장에서의 파워, 즉 ASE잡음 샘플을 출력하는 여분의 출력포트를 가져야 한다. 즉, 파장 선택 필터의 WDM 신호의 채널 파장에 해당되는 파워를 출력하는 출력포트와 ASE잡음 샘플 파워를 출력하는 여분의 출력포트로부터 각각 채널별 광파워와 ASE잡음 샘플을 측정한 후, 미리 메모리에 저장해 둔 총 입력파워에 따른 광증폭기의 파장별 ASE잡음 특성을 이용하여 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비를 계산하게 된다. 이때, 광증폭기의 ASE잡음 특성은 입력되어지는 WDM 신호의 총 입력파워에 따라 달라지기 때문에, 총 입력파워에 따른 광증폭기의 파장별 ASE잡음 특성을 미리 신호처리기(130) 내의 메모리에 저장해 두어야 한다.

그러나, 이렇게 구성되어진 광성능 감시 장치는, J개의 채널로 구성된 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비를 측정하기 위해서 적어도 J+1개의 출력포트를 가지는 파장 선택 필터(110)나 또는 여분의 파장 선택 필터가 요구되는 문제점이 있었다.

또한, 광증폭기의 이득 평탄 대역을 전부 사용하는 WDM 광전송 시스템의 경우에는 광증폭기의 이득 평탄 대역으로부터 ASE잡음 샘플을 얻기가 힘들어 광증폭기의 이득 평탄 대역 밖에서 ASE잡음 샘플을 측정하여야 하는데, 이 경우 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비 계산에 오차가 발생하게 된다는 문제점이 있었다.

【 발명이 이루고자하는 기술적 과제】

본 발명은, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 광전송 시스템의 채널별 광신호 대 잡음비의 측정이 용이하고 오차가 적으며, 광증폭기의 총 ASE잡음 파워를 측정할 수 있어 이를 이용하여 광증폭기를 포함하는 광전송 시스템의 성능 감시에 이용할 수 있는 단순한 구조의 광성능 감시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 파장분할 다중화 방식(WDM : Wavelength Division Multiplexing) 광전송 시스템의 광성능 감시 장치에 있어서, 광전송 경로로부터 분기된 파장분할 다중화 광신호를 분배하여 출력하기 위한 제 1 광분배 수단; 상기 제 1 광분배 수단을 통해서 분배된 광신호들 중 특정한 파장의 광신호를 선택하기 위한 다수의 파장 선택 수단; 상기 다수의 파장 선택 수단으로부터 선택된 특정 파장의 채널별 광신호 파워를 검출하기 위한 다수의 제 1 광검출 수단; 상기 제 1 광분배 수단에서 분배된 광신호를 입력받아 광신호의 총파워를 검

출하기 위한 제 2 광검출 수단; 상기 제 1 광분배 수단으로부터 출력되는 광신호를 입력받아 상기 다수의 파장 선택 수단으로 출력하고, 상기 다수의 파장 선택 수단으로부터 선택되어진 특정 파장의 광신호를 입력받아 상기 다수의 제 1 광검출 수단으로 출력하기 위한 제 2 광분배 수단; 상기 다수의 제 1 광검출 수단, 제 2 광검출 수단에서 검출된 광신호를 선택하기 위한 선택 수단; 상기 선택 수단을 통해서 입력된 아날로그 광신호 파워를 디지털 값으로 변환시키기 위한 신호 변환 수단; 및 상기의 신호 변환 수단으로부터 디지털 신호를 입력받아 WDM 광신호의 채널별 파워와 총 자연증폭방출(ASE : Amplified Spontaneous Emission)잡음 파워를 측정하고, 채널별 광신호 대 잡음비를 측정하기 위한 신호 처리 수단을 포함한다.

즉, 본 발명은 파장 선택 필터를 이용하여 채널 파장별로 분리된 광신호의 파워와 총입력 광파워를 측정한 후, 이를 이용하여 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비 및 총 ASE잡음 파워를 측정하여 광전송 시스템의 광성능을 감시하기 위한 광성능 감시 장치를 제시한다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 2 는 본 발명이 적용되는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 일예시 도이다.

본 발명이 적용되는 WDM 광전송 시스템은 N개의 채널 신호를 다중화하기 위한 광다중화기(210)와 광다중화기(210)에 의해서 다중화된 WDM 신호를 증폭시켜주

는 광전력 증폭기(230), 광전송선로를 통해서 전송된 WDM 신호를 증폭시켜주는 광선로 증폭기(240)와 광전치증폭기(250) 그리고 광전송선로를 통해 전송되어온 WDM 신호를 채널 파장별로 분리시켜주는 광역다중화기(220)와 WDM 광전송 시스템의 채널별 광성능감시를 수행하기 위한 광성능 감시장치(200)로 구성된다. 광성능 감시장치(200)는 도 2에 도시된 바와 같이 각 증폭기의 입, 출력 지점에 위치하여 광전송 선로를 통해 전송되어지는 WDM 신호의 채널별 광성능 감시를 수행한다. 광성능 감시장치(200)의 입력은 분기 입력기(260)를 이용하여 광전송경로로부터 WDM 신호의 일부를 분기하여 얻는다.

도 3은 본 발명에 따른 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시 장치의 일실시에 구성도이다.

즉, 도 3은 도 2의 광성능 감시장치(200)의 일실시에 구성도로서, 본 발명에 따른 WDM 광전송 시스템의 광성능 감시장치의 구성을 나타낸다.

본 발명에 따른 WDM 광전송 시스템의 광성능 감시 장치는, 광전송 경로로부터 분기된 파장분할 다중화 광신호를 분배하여 출력하기 위한 $1 \times N$ 광결합기(300), 상기 $1 \times N$ 광결합기를 통해서 분배된 광신호를 입력받는 다수의 1×2 광결합기(310), 상기 다수의 1×2 광결합기(310)로부터 광신호를 입력받아 특정 파장의 광신호를 선택하여, 상기 다수의 1×2 광결합기(310)에 출력하기 위한 다수의 광섬유 브래그 격자(320), 상기 다수의 광섬유 브래그 격자(320)에 의해 선택된 특정 파장의 신호를 상기 다수의 1×2 광결합기(310)로부터 입력받아, 선택된 특정 파장의 채널별 광신호 파워를 검출하기 위한 다수의 광검출기(330), 상기 $1 \times N$ 광결합기(300)로부터

분배된 광신호를 직접 입력받아 광신호의 총파워를 검출하기 위한 광검출기(331), 상기 다수의 광검출기(330)와 광검출기(331)로부터 검출된 광신호를 아날로그/디지털 변환기(350)에 순차적으로 입력하기 위한 채널 멀티플렉서(340), 상기 채널 멀티플렉서(340)를 통해 순차적으로 입력되는 아날로그 광신호 파워를 디지털 값으로 변환시키기 위한 아날로그/디지털 변환기(350), 상기 아날로그/디지털 변환기(350)로부터 디지털 신호를 입력받아 WDM 광신호의 채널별 파워와 총 자연증폭방출(ASE) 잡음 파워를 측정하고, 채널별 광신호 대 잡음비를 측정하기 위한 신호처리기(360)를 포함한다.

다음으로, 본 발명에 따른 WDM 광전송 시스템의 광성능 감시장치의 동작을 좀 더 상세히 살펴보면 다음과 같다.

1xN 광결합기(300)의 입력인 WDM 신호는 광전송 경로로부터 광신호의 일부를 분기(270)하여 얻어진다. 입력 WDM 신호에는 N개의 채널로 구성된 WDM 신호($\lambda_1, \dots, \lambda_n$)와 함께 광증폭기에 의해 발생된 ASE잡음이 포함되어 있으며, 입력 광선로를 통해서 1xN 광결합기(300)의 입력포트로 입력된다. 본 발명에서 사용된 1xN 광결합기(300)는 일반적인 스타형 결합기로서 입력신호를 일정한 삽입 손실을 가지고 각 출력 포트별로 분배해주는 역할을 한다. 1xN 광결합기(300)의 출력포트로부터 출력된 광신호는 1x2 광결합기(310)를 통해서 광섬유 브래그 격자(320)로 입력된다.

광섬유 브래그 격자(320)는 입력되는 WDM 신호들 중 자신의 브래그 파장과

동일한 중심파장을 가지는 채널 신호만을 반사시키고 나머지 신호들은 투과시키는 파장 선택 필터이다. 따라서, 입력되는 WDM 신호의 채널별 광파워를 측정하기 위해서 광섬유 브래그 격자(320)의 브래그 파장을 광전송 경로로부터 입력되어지는 WDM 신호의 채널별 중심파장($\lambda_1, \dots, \lambda_n$)과 동일하도록 설계하였다.

본 발명의 일실시예에서는 입력된 WDM 신호를 채널별로 분리하기 위해서 광섬유 브래그 격자를 사용하였으나, 광섬유 브래그 격자 이외에 WDM 신호를 채널별로 분리할 수 있는 동일한 용도의 어떠한 파장 선택 필터의 사용도 가능하다.

광섬유 브래그 격자(320)에 의해서 분리된 채널신호는 1x2 광결합기(310)를 통해서 광검출기(330)에 입력된다.

여기서, 1x2 광결합기(310)는 WDM 신호를 광섬유 브래그 격자(320)로 입력시키고, 다시 광섬유 브래그 격자(320)로부터 반사되는 채널신호를 광검출기(330)와 결합시키기 위해서 사용된 것으로, 광순환기를 대신 사용할 경우 광성능 감시 장치(200)의 전체적인 삽입손실을 줄일 수 있다. 즉, 입력되는 WDM 신호의 채널수가 작을 경우에는 단순한 1x2 광결합기(310)를 이용하여 광성능감시 장치의 가격을 낮출 수 있고, 입력되는 WDM 신호의 채널수가 증가할 경우에는 1xN 광결합기(300)에서 발생하는 삽입손실의 증가로 광검출기(330,331)의 입력에서의 WDM 신호의 채널파워가 광검출기(330,331)의 최소 입력 파워레벨(sensitivity)보다 작아질 수가 있으므로, 이러한 때에는 1x2 광결합기(310) 대신 광순환기를 사용하여 광성능 감시 장치(200)의 전체적인 삽입손실을 줄일 수 있다.

상기 광검출기(330,331)에 의해서 검출된 WDM 신호의 채널별 파워는 채널 멀티플렉서(340)를 통해서 아날로그/디지털 변환기(350)에 입력된다. 여기서 채널 멀티플렉서(340)는, 상기 광검출기(330,331)의 출력을 아날로그/디지털 변환기(350)에 순차적으로 입력시켜 주는 역할을 한다. 상기 아날로그/디지털 변환기(350)는 채널 멀티플렉서(340)로부터 입력되는 아날로그 신호를 각 파워에 해당하는 디지털 값으로 바꾸어 준다. 신호처리기(360)는 상기 아날로그/디지털 변환기(350)에 의해서 디지털 값으로 변환된 각 채널 파워와 총 입력 파워, 그리고 그 내부의 메모리에 미리 저장해둔 광증폭기의 파장별 ASE잡음 특성을 이용하여 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비를 계산한다.

본 발명을 기능적인 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 입력 WDM 신호의 채널별 파워는 광섬유 브래그 격자(320)에서 반사된 채널 신호의 파워를 광검출기(330)로 측정함으로써 구할 수 있다. 이때, 광섬유 브래그 격자(320)는 입력 WDM 신호의 중심파장($\lambda_1, \dots, \lambda_n$)과 동일한 브래그 파장을 갖기 때문에 각 광섬유 브래그 격자(320)는 입력 WDM 신호 중 자신의 브래그 파장과 동일한 채널신호만을 반사시키고 나머지 신호들은 투과시킨다. 상기 광섬유 브래그 격자(320)를 투과한 신호의 재결합을 방지하기 위해서 각 광섬유 브래그 격자(320)의 출력포트는 제거(termination)되어졌다.

그리고, 1xN 광결합기(300)의 출력포트 중 마지막 출력포트는 1x2 광결합기(310) 및 광섬유 브래그 격자(320)와 연결되어 있지 않다. 그러므로, 이 출력포트

와 연결된 광검출기(331)에서는 입력 WDM 신호의 총파워(WDM 신호파워 + ASE잡음 파워)가 측정된다. 따라서, 입력 광신호에 포함되어 있는 총 ASE잡음 파워는 다음의 [수학식 1]에 의해서 구할 수 있다.

【수학식 1】

$$V_{total, ASE} = V_{N+1} - \sum_{i=1}^N V_i$$

상기 [수학식 1]에서 $V_{total, ASE}$ 는 입력되는 WDM 신호의 총 ASE잡음 파워를 나타내며, V_{N+1} 은 광검출기(331)에 의해서 측정된 WDM 신호의 총파워를, 그리고 V_i 는 광검출기(330)에 의해서 측정된 입력 WDM 신호 중 i 번째 채널 파워를 나타낸다. 채널별 ASE잡음 파워는 [수학식 1]에 의해서 측정된 총 ASE잡음 파워와 WDM 신호의 채널별 파워, 그리고 신호처리기(360) 내의 메모리에 저장해둔 입력 파워 레벨에 따른 광증폭기의 채널별 ASE잡음 특성을 이용하여 구할 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 파장분할 다중화 신호의 채널별 광신호 대 잡음비 측정 결과에 대한 일예시도이다.

이는 본 발명의 일실시예에 따른 WDM 광전송 시스템의 채널별 광신호 대 잡음비의 측정 결과로, 광증폭기의 입력 파워의 변화에 따른 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비를 0.1nm의 분해능을 가지는 상용 광 스펙트럼 분석기(OSA : Optical

Spectrum Analyzer)로 측정한 결과와 비교한 그림이다.

본 발명은 WDM 광전송 시스템에서의 WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비의 측정 이외에도 광증폭기의 총 ASE잡음 파워를 측정할 수 있기 때문에, 측정된 총 ASE잡음 파워가 신호처리기(360)에 저장된 광증폭기의 총 ASE잡음 파워의 상한 값보다 클 경우 광증폭기 제어회로에 경고신호를 보냄으로써 광증폭기를 포함하는 광전송 시스템의 성능감시에 이용할 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

상기한 바와 같은 본 발명은, ASE잡음 샘플을 얻기 위한 여분의 파장선택 필터나 파장선택 필터의 여분의 출력포트가 요구되지 않아, 광성능 감시장치의 구조를 단순화할 수 있고, 광증폭기의 이득 평탄 대역을 전부 사용하는 WDM 광전송시스템의 경우에도 직접 사용이 가능하게 함으로써 그러한 경우의 ASE잡음 샘플의 오차를 줄일 수 있으며, WDM 신호의 채널별 광신호 대 잡음비뿐 아니라 광증폭기의 전체 ASE잡음 파워 또한 동시에 측정할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

파장분할 다중화 방식(WDM : Wavelength Division Multiplexing) 광전송 시스템의 광성능 감시 장치에 있어서,

광전송 경로로부터 분기된 파장분할 다중화 광신호를 분배하여 출력하기 위한 제 1 광분배 수단;

상기 제 1 광분배 수단을 통해서 분배된 광신호들 중 특정한 파장의 광신호를 선택하기 위한 다수의 파장 선택 수단;

상기 다수의 파장 선택 수단으로부터 선택된 특정 파장의 채널별 광신호 파워를 검출하기 위한 다수의 제 1 광검출 수단;

상기 제 1 광분배 수단에서 분배된 광신호를 입력받아 광신호의 총파워를 검출하기 위한 제 2 광검출 수단;

상기 제 1 광분배 수단으로부터 출력되는 광신호를 입력받아 상기 다수의 파장 선택 수단으로 출력하고, 상기 다수의 파장 선택 수단으로부터 선택되어진 특정 파장의 광신호를 입력받아 상기 다수의 제 1 광검출 수단으로 출력하기 위한 제 2 광분배 수단;

상기 다수의 제 1 광검출 수단, 제 2 광검출 수단에서 검출된 광신호를 선택하기 위한 선택 수단;

상기 선택 수단을 통해서 입력된 아날로그 광신호 파워를 디지털 값으로 변환시키기 위한 신호 변환 수단; 및

상기의 신호 변환 수단으로부터 디지털 신호를 입력받아 WDM 광신호의 채널별 파워와 총 자연증폭방출(ASE : Amplified Spontaneous Emission)잡음 파워를 측정하고, 채널별 광신호 대 잡음비를 측정하기 위한 신호 처리 수단

을 포함하는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시 장치

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 신호 처리 수단은,

내부에 입력 파워 레벨에 따른 광증폭기의 파장별 자연 증폭 방출 잡음 특성 및 광증폭기의 총 자연 증폭 방출 잡음 파워의 상한값이 저장된 메모리를 포함하는 것을 특징으로 하는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시 장치.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 다수의 파장 선택 수단은,

광섬유 브래그 격자인 것을 특징으로 하는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성능 감시 장치.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 광분배 수단은,

1x2 광결합기인 것을 특징으로 하는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의
광성능 감시 장치.

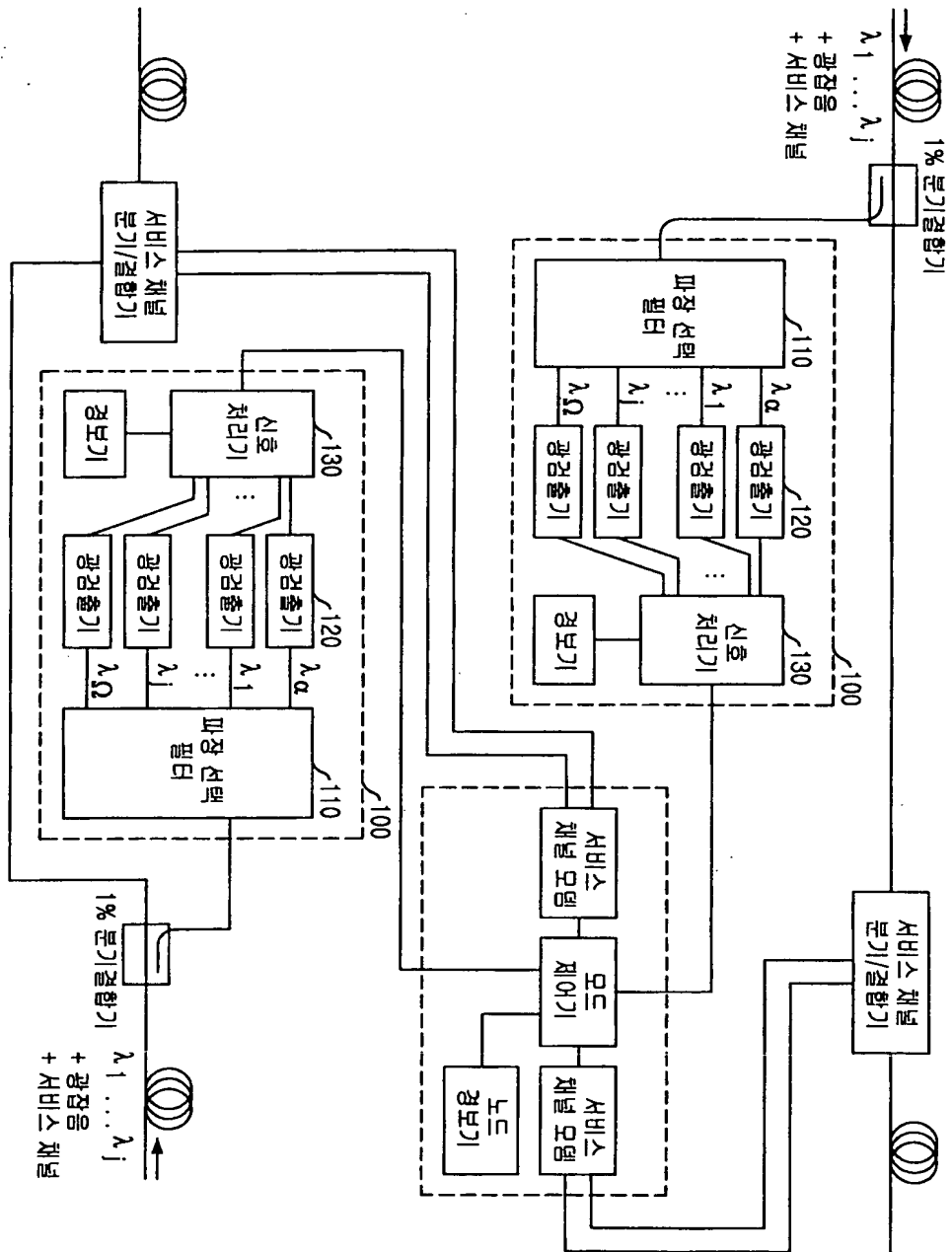
【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 광분배 수단은,

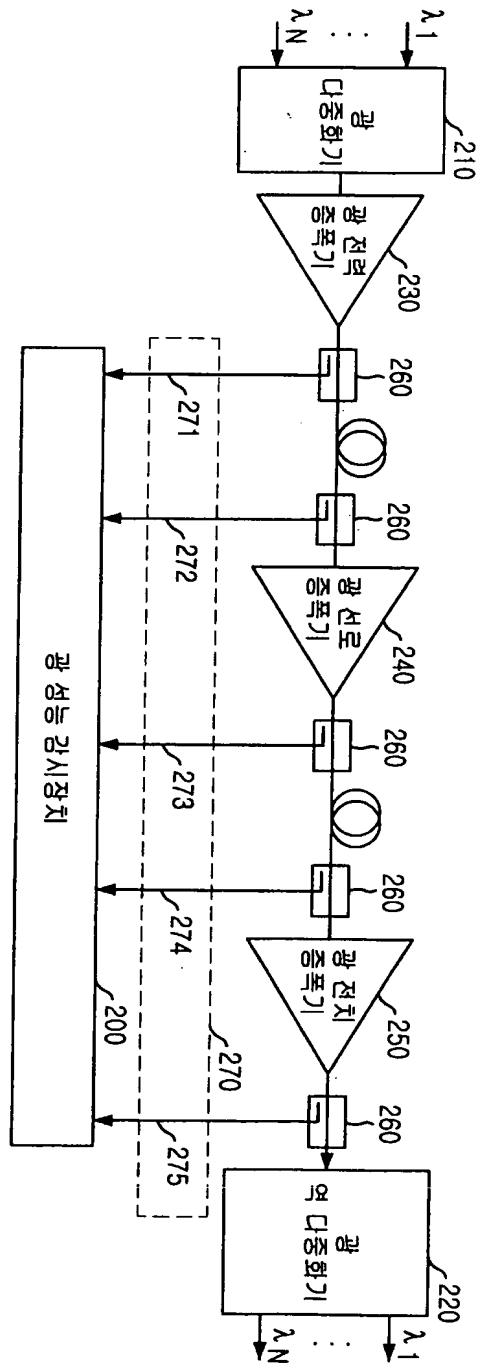
광순환기인 것을 특징으로 하는 파장분할 다중화 방식 광전송 시스템의 광성
능 감시 장치.

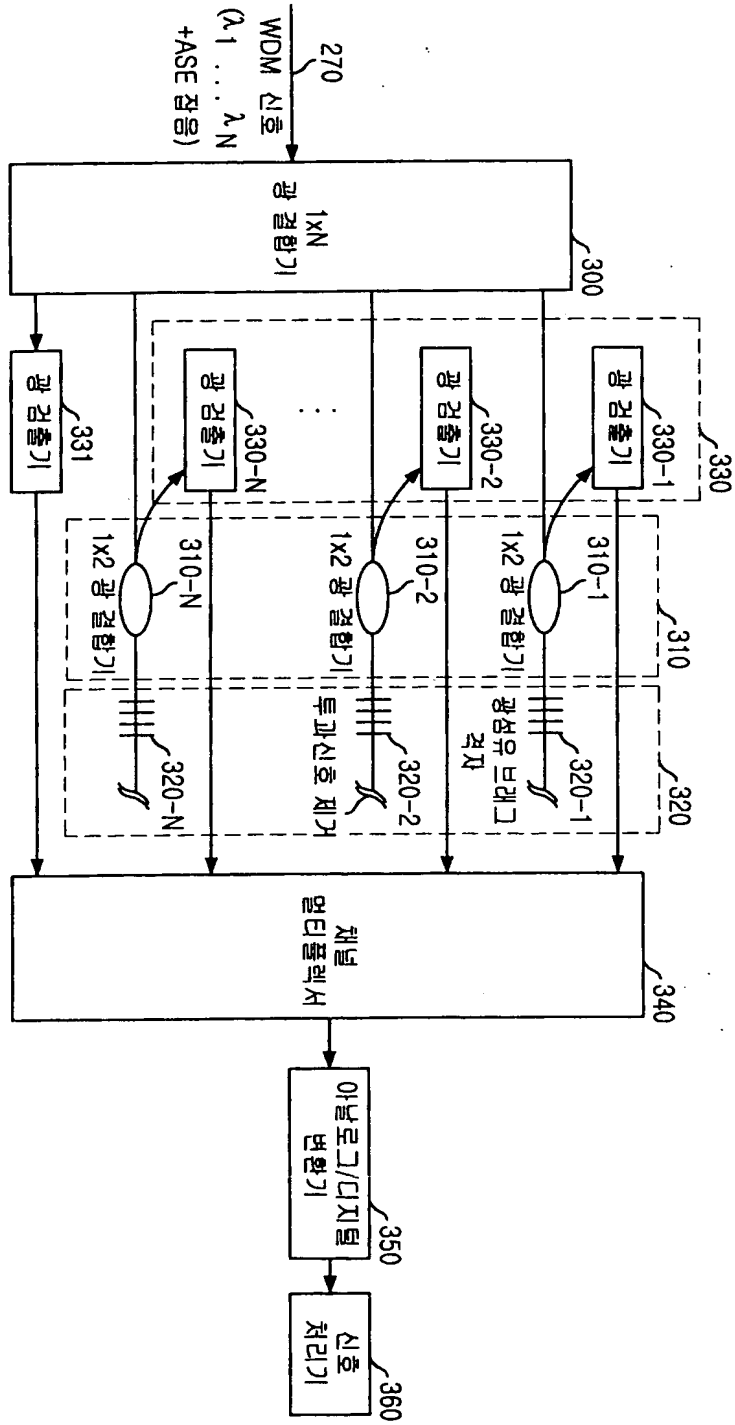
【도면】



【도 1】

【도 2】





【도 3】

【도 4】

